

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation⁶ :

F16B 11/00, B29C 65/08

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/01377

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

18. Januar 1996 (18.01.96)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP95/02527

(22) Internationales Anmeldedatum:

29. Juni 1995 (29.06.95)

(30) Prioritätsdaten:

2102/94-9

1. Juli 1994 (01.07.94)

CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CRE-
ATEC PATENT HOLDING S.A. [LU/LU]; 3, boulevard
Royal, L-2449 Luxembourg (LU).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AESCHLIMANN, Mar-
cel [CH/CH]; Hauptstrasse 413, CH-4716 Welschenrohr
(CH). KOESTER, Heinrich [DE/CH]; Im Schatzacker 13,
CH-2564 Bellmund (CH). TORRIANI, Laurant [CH/CH];
Le Cornat 3, CH-2764 Courrendlin (CH). MOCK, Elmar
[CH/CH]; Jakobstrasse 33, CH-2504 Biel (CH). PERLER,
Peter [CH/CH]; Rue de la Tour, CH-2520 La Neuveville
(CH).(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Hedwigsteig 6,
Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, JP, KR, NZ, US,
europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB,
GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

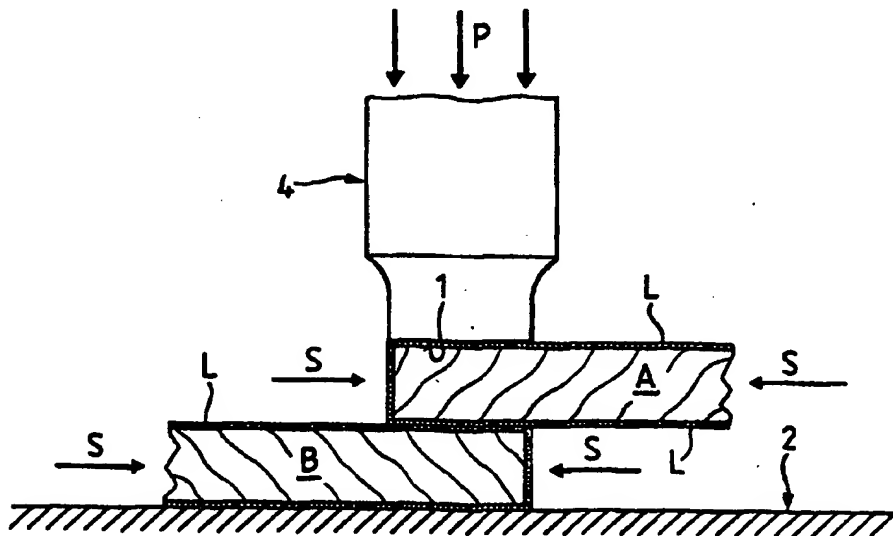
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD OF JOINING TOGETHER PARTS CONSISTING AT LEAST PARTLY OF WOOD OR WOOD-LIKE
MATERIALS(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ZUSAMMENFÜGEN VON TEILEN, DIE MINDESTENS ZUM TEIL AUS HOLZ ODER AUS
HOLZÄHNLICHEN MATERIALIEN BESTEHEN

(57) Abstract

In the method proposed, parts (A, B) consisting at least partly of wood or wood-like materials are joined together by placing at least one layer of thermoplastic (L) between the surface regions to be joined and these regions are excited mechanically, e.g. by ultrasonic waves. The at least one layer of thermoplastic may for instance be a coloured or colourless paint layer (L) which carries out the function of a sealable coating in the regions of the surface to be joined and a protective and/or colouring function in other regions of the surface. Suitable for use with the method proposed are prior art paints with a thermoplastic component, e.g. acrylic paints. Friction welding or orbital welding can be used instead of ultrasonic sealing.



(57) Zusammenfassung

Teile (A, B), die mindestens zum Teil aus Holz oder aus holzähnlichen Materialien bestehen, werden zusammengefügt, indem zwischen die zusammenzufügenden Oberflächenbereiche mindestens eine Thermoplastschicht (L) eingebracht wird und dann die zusammenzufügenden Bereiche mechanisch angeregt werden, beispielsweise durch Ultraschall. Die mindestens eine Thermoplastschicht ist beispielsweise eine farblose oder farbige Lackschicht (L), die dabei in den zusammenzufügenden Oberflächenbereichen die Funktion einer verschweisbaren Beschichtung und in anderen Oberflächenbereichen eine Schutz- und/oder Färbungsfunktion hat. Zur Verwendung im erfindungsgemässen Verfahren eignen sich bekannte Lacke, die einen thermoplastischen Bestandteil aufweisen, beispielsweise Lacke auf Acrylbasis. Anstelle einer Ultraschallschweissung kann auch eine Reibschweissung oder Orbitalschweissung zur Anwendung kommen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

**VERFAHREN ZUM ZUSAMMENFÜGEN VON TEILEN, DIE
MINDESTENS ZUM TEIL AUS HOLZ
ODER AUS HOLZÄHNLICHEN MATERIALIEN BESTEHEN**

Die Erfindung liegt auf dem Gebiete der Holzverarbeitungstechnik und betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des ersten unabhängigen Patentanspruchs zum Zusammenfügen von Teilen, die mindestens zum Teil aus Holz oder aus holzähnlichen Materialien bestehen.

5

Teile aus Holz oder holzähnlichen Materialien (aus Holzwerkstoffen), wie beispielsweise Sperrholz oder Spanplatten, werden gemäss dem Stande der Technik zusammengefügt entweder durch mechanische Verbindungsmittel wie
10 beispielsweise Schrauben oder Nägel oder sie werden verleimt, wobei üblicherweise auf beide zusammenzufügenden Oberflächen ein Klebstoff aufgebracht wird und die beiden Oberflächen dann während einer von der Art des Klebstoffes abhängigen Trocknungs- oder Erhärtungszeit zusammengepresst werden. In derselben oder ähnlicher Weise werden Teile aus Holz oder holz-
15 ähnlichen Materialien auch mit Teilen aus Kunststoff verbunden.

Sollen die durch das Zusammenfügen der genannten Teile herzustellenden Gegenstände lackiert, das heisst mit einem farblosen Lack oder einer Farbe

behandelt werden, ergeben sich je nach Fügetechnik und verwendetem Lack die folgenden Schwierigkeiten: beim Schrauben oder Nageln kann eine Verletzung einer vorher aufgetragenen Farb- oder Lackschicht kaum verhindert werden; Lackschichten auf durch Leimen zusammenzufügenden Oberflächen können die Hafteigenschaften des Klebstoffes negativ beeinflussen; aus Verbindungsstellen ausgepresster Klebstoff kann die Hafteigenschaften von nachträglich aufgetragenen Farben und Lacken negativ beeinflussen oder vor dem Leimen aufgetragene Lacke oder Farben verfärben. Auch an durch Leimen zusammengefügte Teile, die nicht lackiert werden, sind auch nur geringe, aus den Verbindungen austretende Klebstoffmengen unschön und unerwünscht und nur schwer verhinderbar. Werden die Teile nach dem Zusammenfügen lackiert, sind die Fügestellen ohne Lack, das heisst ungeschützt und dadurch von eingeschränkter Lebensdauer.

Es ist nun die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Zusammenfügen von Teilen aufzuzeigen, wobei die Teile mindestens zum Teil aus Holz oder holzähnlichen Materialien bestehen, welches Verfahren in Bezug auf die oben beschriebenen Nachteile eine Verbesserung darstellt. Das erfindungsgemässe Verfahren soll dabei einfach sein und anwendbar unabhängig davon, ob die zusammenzufügenden Teile vor oder nach dem Zusammenfügen mit Schutz- und/oder Farblack lackiert werden oder nicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren, wie es in den Patentansprüchen definiert ist.

Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, zwischen zwei zu verbindende Teile, von denen mindestens der eine aus Holz oder aus einem holzähnlichen Material besteht, mindestens eine Schicht, die mindestens teilweise aus einem

- 3 -

thermoplastischen Kunststoff besteht, zu bringen und dann die beiden Teile durch mechanische Anregung miteinander zu verbinden. Die mechanische Anregung geschieht vorzugsweise durch Ultraschallwellen (Ultraschallschweissen), wobei mindestens der eine der zu verbindenden Teile bzw. dessen zu
5 verbindende Oberfläche zu Schwingungen mit Ultraschallfrequenz angeregt wird. Dazu wird mindestens einer der zusammenzufügenden Teile mindestens im Bereiche der zu erstellenden Verbindung zwischen einer mit Ultraschall anregbaren Fläche (Arbeitsfläche einer Sonotrode) und einem Amboss unter einem Schweissdruck gehalten und mit Ultraschallwellen beaufschlagt, wobei
10 die Ultraschallwellen sich senkrecht, parallel oder schief zu den zu verbindenden Oberflächen fortpflanzen können. Nach einer kurzen Schweisszeit und vorzugsweise einer kurzen Haltezeit sind die Teile über die Thermoplastschicht miteinander verbunden.

15
Anstelle einer Ultraschallverschweissung kann auch eine Reibschweissung oder Orbitalschweissung zur Anwendung kommen, wobei die zu verbindenden Oberflächen im wesentlichen parallel zueinander bewegt werden (gradlinig oder zyklisch).

20
Die zwischen den zu verbindenden Teilen einzubringende, mindestens eine Thermoplastschicht kann eine auf dem Holzteil oder auf den Holzteilen aufgebraachte Schicht eines Schutz- und/oder Farblacks sein, der aus einem Thermoplasten besteht oder mindestens thermoplastische Bestandteile aufweist
25 und dessen an sich bekannte Funktion es ist, die Holzoberfläche beispielsweise gegen Witterungseinflüsse zu schützen und/oder dieser Oberfläche eine bestimmte Farbe zu verleihen. Der erste Schritt des erfindungsgemässen Verfahrens besteht in diesem Falle also darin, dass beispielsweise durch Streichen, Spritzen, Tauchen, Rollwalzen oder Giessen ein flüssiger Lack auf die
30 Holzoberfläche aufgebracht wird, welcher Lack auf der Oberfläche anschlies-

send trocknet oder erhärtet. Dabei kann das Auftragen und Trocknenlassen wiederholt werden und kann beispielsweise als erstes eine Grundierung und dann erst der eigentliche Lack aufgetragen werden. Die Lackierung kann sich auf zusammenzufügende Oberflächenbereiche beschränken, erstreckt sich aber
5 vorteilhafterweise über weitere, zur Oberfläche des fertigen, aus den Teilen zusammengefügt Gegenstandes gehörende Bereiche oder über ganze zusammenzufügende Teile. In einem zweiten Schritt werden dann die zusammenzufügenden Oberflächen, von denen nur die eine oder beide eine Lack-
10 schicht (vorteilhafterweise trocken bzw. erhärtet) tragen, aufeinandergebracht und mittels Ultraschall verschweisst. Nach dieser Verfahrensvariante können beispielsweise zwei Holzteile (mindestens einer davon lackiert) oder ein lackierter Holzteil mit einem unlackierten Kunststoffteil aus einem Duroplasten miteinander verbunden werden.

15

Es ist auch möglich, die Verschweissung vorzunehmen, bevor die zuletzt aufgetragene Lackschicht völlig trocken bzw. erhärtet ist. Es zeigt sich für einen derartigen Fall, dass die Trocknung bzw. Erhärtung durch die Verschweissung sogar beschleunigt wird.

20

Die zwischen die zu verbindenden Teile einzubringende mindestens eine Thermoplastschicht kann auch in Form einer Thermoplastfolie zwischen den zu verbindenden Oberflächenbereichen eingebracht werden. Gemäss dieser
25 Verfahrensvariante können beispielsweise zwei Holzteile (lackiert oder nicht lackiert) miteinander verbunden werden oder ein Holzteil (lackiert oder nicht) mit einem Teil aus einem Duroplasten.

30

Eine weitere Variante des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass mit dem Holzteil (lackiert oder nicht lackiert) ein Teil aus einem Thermopla-

sten oder aus einem Material mit mindestens einem thermoplastischen Bestandteil verbunden wird, wobei die dem Holzteil zugewandte Oberflächenschicht des Thermoplastteils als Thermoplastschicht dient.

5

Das erfindungsgemässe Verfahren wird anhand der folgenden Figuren mehr im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

Figuren 1 bis 3 drei beispielhafte Varianten des erfindungsgemässen Verfahrens;
10

Figur 4 die Zugfestigkeit verschiedener, nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellter Verbindungen;

15 Figur 5 ein Diagramm zur Illustration des Einflusses von Schweissparametern auf die Zugfestigkeit einer nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Verbindung;

Figuren 6 bis 8 verschiedene Anwendungen der Verfahrensvarianten gemäss Figuren 1 und 2;
20

Figuren 9 bis 11 verschiedene Anwendungen des Verfahrens gemäss Figur 3;

Figur 12 eine mit Energierichtungsgebern ausgestattete, gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren zu verbindende Oberfläche.
25

Figur 1 zeigt in Form einer schematischen Anordnung eine beispielhafte Variante des erfindungsgemässen Verfahrens, in der zwei Holzteile A und B, die beide lackiert (Lackschicht L) sind, miteinander verbunden werden. Für
30 die Verschweissung wird eine an sich bekannte Ultraschall-Schweissanlage

- 6 -

verwendet. Diese weist einerseits eine mit Ultraschall anregbare Fläche 1 (Arbeitsfläche einer Sonotrode 4) und eine stabile Ambossfläche 2 auf, wobei die zu verbindenden Teile A und B, die beispielsweise (wie dargestellt) allseitig von der Lackschicht L bedeckt sind, unter einem Schweissdruck P zwischen Sonotroden-Arbeitsfläche 1 und Ambossfläche 2 gehalten werden. Um eine seitliche Verschiebung der zusammenzufügenden Teile A und B zu verhindern, sind üblicherweise auch seitliche Haltemittel (in der Figur durch Pfeile S angedeutet) notwendig.

10

Die Ultraschallschweissanlage besitzt zur Erzeugung und Übertragung der Ultraschallenergie die folgenden (in der Figur 1 nicht dargestellten) Teile: einen Generator zur Erzeugung elektromagnetischer Wellen mit einer Frequenz üblicherweise im Bereiche von ca. 18 kHz bis 140 kHz (beispielsweise 20 oder 40 kHz), einen Konverter, der die elektromagnetischen Wellen in mechanische Wellen verwandelt und meist eine Verbindung von mehreren piezoelektrischen Elementen ist, und einen Resonanzteil (oft zweiteilig: Booster und Sonotrode 4), durch den die erzeugten, mechanischen Wellen gegebenenfalls amplitudentransformiert über die bereits erwähnte, anregbare Fläche 1 (Arbeitsfläche der Sonotrode 4) auf den einen der zu verschweissenden Teile (A) durch mechanische Koppelung übertragen werden.

20

Die vom Konverter erzeugten mechanischen Wellen werden durch sorgfältige Abstimmung der Materialien und Formen von Konverter, Booster und Sonotrode möglichst verlustarm übertragen, dadurch dass diese Teile möglichst in Resonanz schwingen und stehende Wellen (mit stationären Knotenpunkten) entstehen.

30

Die Bedingungen, die das Ultraschallverschweissen von lackierten Holzteilen (Verfahrensvariante gemäss Figur 1) an die zusammenzufügenden Teile und an den Lack stellt, sind die folgenden:

- 5 - Der Lack muss in seinem trockenen bzw. erhärteten Zustand mindestens einen thermoplastischen Bestandteil aufweisen, was für viele handelsübliche, synthetische Lacke (farblos oder farbig), sowohl wasserlöslicher als auch lösungsmittellöslicher Art der Fall ist.

- 10 - Die aneinander zu fügenden Oberflächen der Teile müssen innerhalb relativ enger Grenzen parallel sein, wobei Holzoberflächen mit einer für zu lackierende Flächen normalen Rauheit (beispielsweise gehobelt oder gefräst) ohne Probleme verarbeitet werden können. Ferner müssen die zu verbindenden Oberflächen für die sehr kurze Schweisszeit (Grössenord-
- 15 nung: eine Sekunde) und gegebenenfalls eine ebenfalls kurze Haltezeit (Grössenordnung einige Sekunden) gegeneinander pressbar und seitlich führbar sein.

- 20 Die Vorteile der Variante des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Figur 1 beispielsweise gegenüber einer geleimten Verbindung sind die folgenden:
 - Das erfindungsgemässe Verfahren ist anwendbar für beliebige Richtungen der zu verbindenden Holzoberflächen relativ zur Holzmaserung, d.h es
 - 25 sind insbesondere Hirn-Hirn-, Hirn-Seite- oder Seite-Seite-Verbindungen möglich, aber auch Verbindungsflächen, die schief zur Ausrichtung der Maserung stehen.

 - Für zwei Funktionen muss nur ein einziger Stoff (Lack) auf die Oberflä-
 - 30 chen der Holzteile aufgetragen werden: an Oberflächen des fertigen Gegenstandes übernimmt der Lack eine Schutz- und/oder Färbefunktion, an

den zusammenzufügenden Oberflächen der Teile die Funktion eines Verbindungsmittels (vergleichbar mit der Funktion eines Klebstoffes) in Form einer verschweisbaren Beschichtung.

- 5 - Die Herstellung eines aus Teilen zusammengefügt und lackierten Gegenstandes wird beschleunigt, da für das Zusammenfügen das separate Auftragen eines Klebstoffes und eine Trocknungs- bzw. Erhärtungszeit für den Klebstoff entfällt. Die notwendigen Schweisszeiten (inkl. Haltezeit) sind sehr klein (wenige Sekunden).
- 10 - Die Herstellung mehrfarbiger Gegenstände wird erleichtert durch Färben von Teilen mit nachträglichem Zusammenfügen.
- 15 - Es können statt ganzer Gegenstände einzelne Teile lackiert werden, was insbesondere bei grösseren Gegenständen und Tauch- oder Tunnel-Lackierverfahren eine Verkleinerung der notwendigen Apparaturen zur Folge haben kann.
- 20 - An Gegenständen mit mehreren Fügestellen können diese, ohne die für das Zusammenfügen notwendige Zeit empfindlich zu erhöhen, nacheinander verschweisst werden, sodass notwendige Einspannvorrichtungen einfacher und kleiner werden können.
- 25 - Zwischen Lackieren und Verschweissen können beliebig lange Lagerzeiten eingeschaltet werden.

Versuche mit Teilen aus Buchen- und Fichtenholz (siehe auch Figur 4), die mit Lacken auf Acrylbasis durchgeführt wurden, zeigen, dass bei Lackierungen mit üblichen Schichtdicken im Bereiche von 0,1mm durch Ultraschallschweissen Verbindungen entstehen mit Zugfestigkeiten im Bereiche bis ca. 10

N/mm², was der durch die DIN-Normen geforderten Festigkeit von mit üblichen Klebstoffen hergestellten Verbindungen zwischen Holzteilen entspricht und die Zugfestigkeit beispielsweise von europäischen Nadelhölzern übertrifft.

5

In derselben Art, wie in der Figur 1 dargestellt, können auch lackierte Holz-
teile mit unlackierten Holzteilen oder lackierte Holzteile mit Duroplastteilen
verbunden werden. Vorteilhafte Anwendungen der Verfahrensvariante gemäss
Figur 1 sind beispielsweise das Zusammenfügen von lackierten Teilen zu Fen-
10 sterrahmen, Bilderrahmen oder anderen Rahmen oder das Aufbringen von
Parkettstreifen auf Tragplatten aus einem holzähnlichen Werkstoff. Eine
weitere Anwendung ist auch das Aufbringen von abschliessenden Duroplast-
streifen oder lackierten oder unlackierten Holzlatten auf Stirnseiten von lak-
kierten Spanplatten. Details weiterer Anwendungen der Verfahrensvariante
15 gemäss Figur 1 sind in den Figuren 6 bis 8 dargestellt.

Figur 2 zeigt mit derselben schematischen Anordnung wie Figur 1 eine zweite,
beispielhafte Variante des erfindungsgemässen Verfahrens. Es werden hier
20 wiederum zwei Holzteile C und D miteinander verbunden, wobei zwischen
den beiden Teilen eine Thermoplastschicht beispielsweise in Form einer
Thermoplastfolie 5 positioniert ist. Als Thermoplastfolien eignen sich bei-
spielsweise im Handel erhältliche Folien aus Copolymeren von Polyamid oder
aus Polymethylmethacrylat (PMMA), die eine Dicke von beispielsweise 30 bis
25 200µm haben. Es ist auch denkbar, die Thermoplastschicht 5 nicht als Folie
sondern in Form von Pulver zwischen die zu verbindenden Oberflächen zu
bringen, wobei das Pulver beispielsweise durch eine dünne, noch feuchte
Lackschicht auf der einen der zu verbindenden Oberflächen festgehalten wird.

30

Die Durchführung des Schweisschrittes für die Verfahrensvariante gemäss Figur 2 ist dieselbe wie im Zusammenhang mit der Figur 1 beschrieben; die in der Figur 2 dargestellten Teile der Schweissvorrichtung sind denn auch mit denselben Bezugsziffern bezeichnet.

5

In derselben Art und Weise wie in der Figur 2 dargestellt, das heisst mit einer zwischen die zu verbindenden Oberflächen spezifisch für die Verbindung eingebrachten Thermoplastschicht in Form einer Folie oder einer Pulverschicht, können auch lackierte Holzteile miteinander, lackierte mit unlackierten Holzteilen oder lackierte oder unlackierte Holzteile mit Duroplastteilen verbunden werden.

15 Anwendungsbeispiele für die Verfahrensvariante, wie sie in der Figur 2 dargestellt ist, sind wiederum Fensterrahmen und andere Rahmen. Die im Zusammenhang mit den Figuren 6 bis 8 beschriebenen Anwendungsbeispiele können sowohl nach der Verfahrensvariante gemäss Figur 1 als auch nach der Verfahrensvariante gemäss Figur 2 ausgeführt werden.

20

Figur 3 zeigt mit derselben schematischen Anordnung wie Figur 1 eine dritte, beispielhafte Variante des erfindungsgemässen Verfahrens. Es werden hier ein Holzteil E und ein Thermoplastteil F miteinander verbunden, wobei die
25 Oberflächenschicht des Thermoplastteils im Bereiche der Verbindung als Thermoplastschicht dient.

Die Verfahrensvariante gemäss Figur 3 eignet sich zum Verbinden von lackierten oder unlackierten Holzteilen mit Teilen aus beispielsweise Polymethyl-
30

methacrylat (PMMA), Acrylbutadienstyrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen (PE) oder Styrolacrylnitrat (SAN).

- 5 Anwendungsbeispiele für die Verfahrensvariante gemäss Figur 3 sind beispielsweise das Anbringen von abschliessenden Thermoplaststreifen auf Stirnseiten von Spanplatten oder das Verbinden von lackierten oder unlackierten Holzteilen mittels Dübeln aus einem thermoplastischen Material, wie es im Zusammenhang mit den Figuren 9 bis 11 noch detaillierter beschrieben werden soll.
- 10

Die beiden Figuren 4 und 5 zeigen Resultate von Zugscherversuchen, die mit nach dem erfindungsgemässen Verfahren verbundenen, vorgängig lackierten Holzteilen nach der Prüfvorschrift DIN EN 204 durchgeführt wurden (Herstellung der Proben nach DIN 205). Als Lack wurde einerseits eine Lasur der Firma Intex verwendet, die zweischichtig als Grundierung (Typ tlmf, Acryl-Alcyd-Kombination) und Decklack (Typ DSL, Acryl) mit einer Gesamtschichtdicke von ca 90µm (trocken) aufgetragen wurde. Andererseits wurde ein Weisslack derselben Firma verwendet, der in drei Schichten als Grundierung (Typ: ISO, Acryl), Acrylvorlack (Typ: AVO) und Fensterschlusslack (Typ: FSL, Acryl) mit einer Gesamtschichtdicke von ca. 150µm aufgetragen wurde.

15

20

25 Zur Durchführung der Versuche wurde eine Ultraschallschweissanlage der Firma Branson (Typ 921) verwendet. Verschweisst wurden ebene, parallel zur Sonotroden-Arbeitsfläche gerichtete Flächen von je ca. 400 mm². Die Schweissparameter waren dabei: Frequenz 20 kHz; maximale Leistung 2000 W; Amplitude (an der Arbeitsfläche der Sonotrode): ca. 60µm; Schweisszeiten zwischen 0,2 und 1 Sekunde; Haltezeit ca. 5 sec und Schweissdruck (Kraft

30

zum Zusammenpressen der Teile pro Flächeneinheit der zu verbindenden Oberflächen) bis zu 300 kPa.

- 5 **Figur 4** zeigt die Zugfestigkeit σ in N/mm² (nach DIN EN 204) als Mittelwert und 95%-Vertrauensbereich für die folgenden Proben (sample):

	Probe	Holz	Ober- fläche	Lack	Auftragsart	Schweis- zeit [s]
10	a	Buche	gehobelt	Lasur	Pinzel	0,6
	b	Buche	gehobelt	Lasur	Pinzel	0,9
	c	Buche	gehobelt	Lasur	Rackel	0,9
	d	Fichte	gehobelt	Lasur	Rackel	0,6
15	e	Buche	gehobelt	Lasur*	Pinzel	0,6
	f	Fichte	gehobelt	Lasur*	Pinzel	0,6
	g	Buche	gefräst	Lasur	Pinzel	0,6
	h	Fichte	gefräst	Lasur	Pinzel	0,6

20 * ohne Grundierung

Die Parameter einer Ultraschallschweissung sind insbesondere die Frequenz der erzeugten Ultraschallwellen, die Amplitude, mit der die Arbeitsfläche der Sonotrode bzw. die zu verschweisende Fläche des von der Sonotrode ange-
 25 regten Teiles schwingt, die vom System aufgenommene Leistung, der Schweisssdruck P und die Schweisszeit.

30 Frequenz und maximale Leistung des Ultraschalles sind üblicherweise durch die Ultraschallanlage vorgegeben. Die Amplitude der schwingenden Arbeitsfläche der Sonotrode ist abhängig von der Amplitude des Konverters und der Wahl von Booster und Sonotrode. Schweisssdruck, Amplitude und aufgenommene Leistung sind im System miteinander verknüpft derart, dass für eine
 35 bestimmte Amplitude und eine bestimmte maximale Leistung der Schweisssdruck begrenzt ist (je kleiner die Amplitude, desto höher der mögliche

Schweisssdruck), dass bei konstantem Schweisssdruck und höherer Amplitude mehr Leistung aufgenommen wird und dass bei konstanter Amplitude und höherem Schweisssdruck mehr Leistung aufgenommen wird.

5

Da es beim erfindungsgemässen Verfahren meist um sogenannte Fernfeldverschweissungen (Verschweissung von Flächen, die von der Arbeitsfläche der Sonotrode mehr als ca. 1 cm entfernt sind) handelt, ist das Schweißen mit relativ grossen Amplituden empfehlenswert.

10

Die für eine bestimmte Verschweissung notwendige Schweisssenergie wird unter anderem bestimmt durch die Art des zu verschweisenden Lackes und die Geometrie der zu verschweisenden Teile (Energieverluste im Teilmaterial).
15 Bei einer Schweisssleistung, die vornehmlich durch das System gegeben ist, wird die Schweisssenergie über die Schweisszeit kontrolliert.

20

Theoretisch wäre eine optimal energie-effiziente Verschweissung zu erwarten, wenn der erste zu verschweisende Teil (A, Figur 1) mit der Sonotrode mechanisch vollständig gekoppelt wäre, mit dieser in Resonanz schwingen würde und derart ausgestaltet wäre (Anordnung von Knotenpunkten in diesem Teil), dass seine zu verschweisende Oberfläche mit einer für die Verschweissung geeigneten Amplitude schwingen würde. Ferner sollten die beiden zu verschweisenden Oberflächen möglichst wenig mechanisch gekoppelt sein, damit
25 die Wellen sich möglichst wenig in den zweiten Teil (B, Figur 1) und in den Amboss fortpflanzen. Sobald die Thermoplastschicht (z.B. Lack) zwischen den beiden zu verbindenden Teilen weich wird, entfällt die mechanische Kopplung zwischen den zu verbindenden Teilen.

30

Ultraschall-Schweissversuche durchgeführt mit einer Anordnung gemäss Figur 1 zeigen, dass - trotz gleichen Druckverhältnissen an den Berührungsflächen zwischen Sonotrode und lackiertem Holz bzw. zwischen Amboss und lackiertem Holz wie an den zu verbindenden Oberflächen - gute Schweissverbindungen entstehen, ohne dass an den Berührungsflächen mit der Sonotrode bzw. mit dem Amboss Veränderung der lackierten Oberfläche auftreten, diese nach der Schweissung also auch nicht an der Sonotrode bzw. am Amboss haften. Das heisst mit anderen Worten, die Koppelung zwischen Sonotrode und erstem zu verschweissem Teil ist genügend gross, diejenige zwischen den zu verbindenden Oberflächen genügend klein. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung von sehr glatten Sonotroden- und Amboss-Flächen. Sind diese rauh oder uneben, können in Lackschichten, die bei der Verschweissung auf diesen Flächen aufliegen, entsprechende Abdrücke entstehen.

15

Für jede spezifische Anwendungen müssen die Schweissparameter experimentell bestimmt werden.

20 Figur 5 zeigt als Beispiel einer derartigen Optimierung, die Zugspannung σ [N/mm²] von hergestellten Verbindungen als Funktion der Parameter Schweisszeit t [s] und Schweissdruck P [kPa]. Es handelt sich um Verbindungen von gehobelten und mit der genannten Lasur beschichteten Buchenteilen. Die Figur zeigt, dass bei tiefen Schweissdrucken und hohen Schweisszeiten die
25 höchsten Zugspannungen erreicht werden.

Figuren 6 bis 8 zeigen Anwendungen der Verfahrensvariante gemäss Figur 1 oder Figur 2, in denen die zu verschweisenden Oberflächen nicht wie in den
30 Figuren 1 und 2 parallel zur Sonotroden-Arbeitsfläche 1 und zur Ambossfläche 2 verlaufen. Die Lackschichten oder Thermoplastfolien zwischen den zu

verbindenden Teilen sind nicht dargestellt. Lackschichten erstrecken sich, wie im Zusammenhang mit der Figur 1 dargelegt, mindestens im Bereiche der durch die Ultraschallschweissung zu verbindenden Oberflächen der Teile A und B. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsnummern bezeichnet wie in der

5 Figur 1.

Figur 6 stellt eine zu erstellende, schief zur Sonotroden-Arbeitsfläche 1 ausgerichtete Schweissverbindung 6 dar, die mit dem erfindungsgemässen Verfahren ebenfalls hergestellt werden kann, wobei die Sonotroden-Arbeitsfläche 1

10 vorteilhafterweise, wie dargestellt, etwa die Grösse der Projektion der Schweissverbindung aufweist. Für derartige Anwendungen sind seitliche Haltemittel (Pfeile S) besonders wichtig.

15 Figur 7 stellt eine Anwendung dar, in der die Funktion von seitlichen Haltemitteln mindestens teilweise von der Form der Schweissverbindung 6 übernommen werden. Es handelt sich um eine zu erstellende, aus verschiedenen ausgerichteten Schweissflächen zusammengesetzte Schweissverbindung, wie sie

20 in der Holztechnik vielfach angewandt wird. Auch eine derartige Schweissverbindung kann mit dem erfindungsgemässen Verfahren erstellt werden, wobei wiederum die Sonotroden-Arbeitsfläche 1, wie dargestellt, vorteilhafterweise etwa die Grösse der Projektion der Schweissverbindung aufweist.

25 Figur 8 zeigt schliesslich noch eine zu erstellende Schweissverbindung 6, die senkrecht zur Sonotroden-Arbeitsfläche 1 und zur Ambossoberfläche 2 verläuft. Auch eine derartige Schweissverbindung kann mit dem erfindungsgemässen Verfahren ausgeführt werden. In diesem Falle übernehmen die seitlichen Haltemittel (Pfeile S) einen Teil der Funktion des Schweissdruckes P.

30

Die Sonotroden-Arbeitsfläche 1 ist für diese Anwendung vorteilhafterweise schmal und regt, wie in den anderen beschriebenen Anwendungen, auch hier nur den einen (A) der beiden zu verbindenden Teile an.

5

Es ist auch möglich, Ambossflächen zu benützen, die nicht parallel zur Sonotroden-Arbeitsfläche verlaufen und/oder nicht ebene Sonotroden-Arbeitsflächen oder Ambossoberflächen.

10

Figuren 9 bis 11 zeigen als beispielhafte Anwendung der Verfahrensvariante gemäss Figur 3 das Verbinden von lackierten oder nicht lackierten Holzteilen mit Hilfe von Kunststoffdübeln. Diese Dübel bestehen aus einem Kunststoffmaterial mit mindestens einem thermoplastischen Bestandteil. Der Dübel ist konisch und sein Querschnitt mindestens regionenweise grösser als der Querschnitt der Bohrung, in die er eingeführt wird. Der Dübel wird in der Bohrung positioniert und durch Druck und Ultraschalleinwirkung in die Bohrung gepresst, wobei gleichzeitig der Dübel in seiner Form an die Form der Bohrung angepasst wird und analog zur Verfahrensvariante gemäss Figur 3 die Dübeloberfläche mit der Holzoberfläche in der Bohrung verbunden wird.

20

Figur 9 zeigt an einer beispielhaften Anwendung das Prinzip des Dübelverfahrens. Die Figuren 10 und 11 zeigen entsprechende Ausführungen von Dübeln und entsprechende Bohrungen.

25

Figur 9 zeigt, wie beispielsweise zwei Holzteile G und H (lackiert oder nicht lackiert), die je eine konische Sackbohrung 7 aufweisen mit Hilfe eines Kunststoffdübels 8 nach dem erfindungsgemässen Verfahren mit dem Dübel und damit miteinander verbunden werden können. Der Querschnitt des Dübels 8

30

ist mindestens regionenweise derart grösser als der Querschnitt der Bohrungen 7, dass der Dübel nicht vollständig in die Bohrungen gesteckt werden kann. Durch Einwirkung eines Schweißdruckes P und von Ultraschallwellen wird der Dübel in die Bohrung gepresst bis die beiden Holzteile aufeinander
5 liegen. Wenn die Holzteile lackiert sind, werden an den Berührungsstellen auch die Lackschichten miteinander verschweisst, was zu einer weiteren Verbindung (gemäß Figur 6) der beiden Teile führt.

10 In analoger Weise, wie in der Figur 9 gezeigt wird, können selbstverständlich nicht nur Holzteile mit Holzteilen sondern auch Kunststoffteile oder mit Kunststoff beschichtete Teile mit Holzteilen verbunden werden, wobei die notwendigen Dübel beispielsweise an den mit den Holzteilen zu verbindenden
15 Teilen angeformt sind. Eine Anwendung eines derartigen Verfahrens ist beispielsweise das Befestigen von Beschlägen an Holzteilen.

Figuren 10 und 11 zeigen beispielhafte Dübel 8.1 und 8.2 und entsprechende Sackbohrungen 7.1 und 7.2. In der Figur 10 zeigen sowohl der Dübel 8.1 als
20 auch die Bohrung 7.1 Stufen 9, in denen sich der Durchmesser von Dübel bzw. Bohrung gegen das Dübel- bzw. Bohrungsende verjüngen. In der Figur 10 ist die Bohrung 7.2 kontinuierlich konisch und nur der Dübel 8.2 zeigt Stufen 9.

25 Beispielhafte Masse für Dübel und Bohrungen, wie sie in den Figuren 9 bis 11 dargestellt sind, sind zum Beispiel wie folgt: Bohrung: Tiefe 24mm, maximaler Durchmesser 8mm, minimaler Durchmesser 5,5mm, fünf Stufen mit einer Verjüngung von 0,5mm, Dübel: maximaler Durchmesser 8mm, minimaler
30 Durchmesser 6mm, vier Stufen mit je einer Verjüngung von 0,5mm, wobei die Stufenhöhe in etwa der Stufenhöhe in der Bohrung entspricht.

Der Dübel und die Bohrung können auch mehr oder weniger Stufen aufweisen, beispielsweise kann die Bohrung eine Stufe aufweisen und der Dübel keine, wobei der Dübeldurchmesser dem grösseren Durchmesser der Bohrung entspricht.

Es zeigt sich, dass bei einer Verbindung, wie sie im Zusammenhang mit den Figuren 9 bis 11 beschrieben ist, das thermoplastische Material des Dübels bis zu 50mm in das Holz eindringt, wodurch örtlich sehr starke Verbindungen entstehen, die die Festigkeit des Holzes überschreiten. Es zeigt sich auch, dass das Dübelmaterial insbesondere im Bereiche der Dübelspitze und insbesondere parallel zu den Holzfasern in das Holz eindringt. Wenn also beispielsweise ein Dübel in ein senkrecht zur Seitenfläche eines Holzteiles (senkrecht zur Faserrichtung) eingebrachtes Sackloch eingeschweisst wird, dringt das Dübelmaterial besonders im Bereiche des Sacklochendes und besonders quer zum Sackloch ins Holz ein, wodurch eine echte Verankerung des Dübels entsteht. Offenbar hängt die erreichbare Form einer derartigen Verankerung insbesondere auch von der Gestaltung der Dübelspitze ab.

20

Für die Verbindung von Oberflächen nach dem erfindungsgemässen Verfahren kann es vorteilhaft sein, die Thermoplastschicht mit Energierichtungsgebern auszustatten, wie dies aus den Ultraschallschweissverfahren von Kunststoffteilen bekannt ist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die zu verschweisenden Oberflächen sehr glatt sind. In der Verfahrensvariante gemäss Figur 3 (Verschweissen von Holzteil und Thermoplastteil) kann mit Hilfe von Energierichtungsgebern dafür gesorgt werden, dass der Thermoplastteil nur an seiner mit dem Holzteil zu verbindenden Oberfläche erwärmt und dabei plastifiziert wird.

30

Energierichtungsgeber sind im wesentlichen aus zu verbindenden Oberflächen vorragende Punkte oder Linien und sind Stellen, an denen die Plastifizierung unter dem Ultraschalleinfluss zuerst beginnt.

5

Energierichtungsgeber können auf Lackschichten mittels Siebdruck-Punkten aufgebracht werden oder in Folienmaterial (Verfahrensvariante gemäss Figur 2) durch entsprechende Strukturierung eingeführt werden. Es zeigt sich, dass speziell aufgebrachte Energierichtungsgeber beim Verbinden von lackierten Holzteilen meist nicht notwendig sind, weil die Lackschicht bedingt durch ihre eigene Struktur und bedingt durch die Rauhigkeit der lackierten Holzoberfläche über genügend Unebenheiten verfügen, die die Funktion der Energierichtungsgeber übernehmen können.

10

15

Figur 12 zeigt noch schematisch (Schnitt durch die zu verbindenden Teile 10 und 11 vor dem Verbinden und nach dem Verbinden) das Anbringen einer Abschlussleiste 10 aus einem Thermoplasten auf einer Stirnseite einer Faserplatte 11, wobei diejenige Oberfläche der Abschlussleiste, die mit der Spanplatte zu verbinden ist, Energierichtungsgeber in Form von längs verlaufenden Erhöhungen aufweist.

20

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Verfahren zum Zusammenfügen von Teilen, die mindestens zum Teil aus Holz oder holzähnlichen Materialien bestehen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen die zusammenzufügenden Oberflächen von je zwei Teilen (A/B, C/D, E/F) mindestens eine Thermoplastschicht (L, 5) positioniert wird, dass die Teile und die mindestens eine Thermoplastschicht aneinanderliegend gehalten werden und dass dann mindestens einer der zwei Teile im Sinne einer Verschweissung der mindestens einen Thermoplastschicht mechanisch angeregt wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mechanische Anregung eine Anregung mit Ultraschallwellen ist.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zusammenzufügenden Oberflächen der Teile während der mechanischen Anregung gegeneinander gepresst werden.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile nach Abbruch der mechanischen Anregung weiter während einer Haltezeit zusammen gepresst werden.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Thermoplastschicht (L) eine auf Holz oder

holzähnlichem Material aufgetragene Schicht eines Schutz- und/oder Farblacks ist, welcher Lack mindestens einen thermoplastischen Bestandteil hat.

5

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lack eine Acrylbasis besitzt.

10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Thermoplastschicht (5) eine zwischen den zusammenzufügenden Teilen eingebrachte Folie oder Pulverschicht aus einem Thermoplasten oder aus einem Material mit mindestens einem thermoplastischen Bestandteil ist.

15

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie oder Pulverschicht aus einem Copolymeren von Polyamid oder aus Polymethylmethacrylat (PMMA) besteht.

20

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Thermoplastschicht eine Oberflächenschicht eines zusammenzufügenden Teils (F) aus einem Thermoplasten oder aus einem Material mit mindestens einem thermoplastischen Bestandteil ist.

25

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermoplast Polymethylmethacrylat (PMMA), Acrylbutadienstyrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen (PE) oder Styrolacrylnitrat (SAN) ist.

30

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,
dass der zusammenzufügende Teil aus einem Thermoplasten oder einem
Material mit mindestens einem thermoplastischen Bestandteil ein Dübel
(8) ist und dass der andere zusammenzufügende Teil ein Holzteil mit
5 einer dem Dübel (8) im wesentlichen entsprechenden Bohrung (7) ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dübel
(8.1, 8.2) einen sich stufenweise verjüngenden Querschnitt hat, dass die
10 Bohrung (7.1, 7.2) sich ebenfalls stufenweise oder kontinuierlich gegen
innen verjüngt und dass der kleinste Bohrungsquerschnitt kleiner ist als
der kleinste Dübelquerschnitt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet,
dass die zu verbindenden Teile zwischen einer im wesentlichen ebenen
Sonotroden-Arbeitsfläche (1) und einer Ambossfläche (2) eingespannt
werden, dass die zusammenzufügenden Oberflächen parallel und/oder
15 schief zur Sonotroden-Arbeitsfläche (1) angeordnet werden und dass die
Grösse der Sonotroden-Arbeitsfläche im wesentlichen gleich gross ge-
wählt wird wie die Projektion der zusammenzufügenden Flächen.
20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet,
dass die zu verbindenden Teile zwischen einer im wesentlichen ebenen
Sonotroden-Arbeitsfläche (1) und einer Ambossfläche (2) eingespannt
werden, dass die zusammenzufügenden Flächen senkrecht zur Sonotro-
den-Arbeitsfläche angeordnet werden und dass die Sonotroden-Arbeits-
fläche auf dem einen (A) der zu verbindenden Teile (A, B) unmittelbar
25 neben der zu erstellenden Verbindung angeordnet wird.
30

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anregung mit Ultraschallwellen einer Frequenz von 20 bis 40 kHz durchgeführt wird.

5

16. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mechanische Anregung aus einer Reibung der zu verbindenden Oberflächen gegeneinander besteht.

10

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Thermoplastschicht an mindestens einer ihrer Oberflächen Energierichtungsgeber aufweist.

15

18. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17 zur Herstellung von Rahmen aus verschiedenen lackierten oder nicht lackierten Rahmenteilern aus Holz.

20

19. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17 zur Anbringung von Abschlussleisten aus Holz, aus einem Thermoplasten oder aus einem Duroplasten auf Stirnseiten von Spanplatten.

25

20. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 oder 12 zur Befestigung von Beschlägen aus Kunststoff oder aus mit Kunststoff beschichteten Materialien an Holzteilen.

30

- 24 -

21. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Dübel an den Beschlägen angeformt sind.

1 / 6

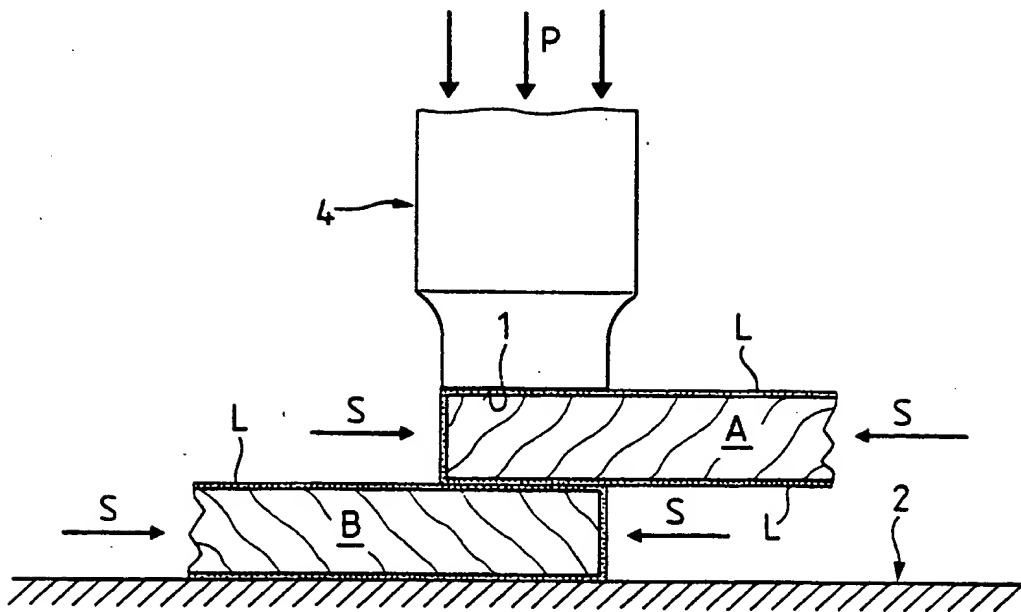


FIG. 1

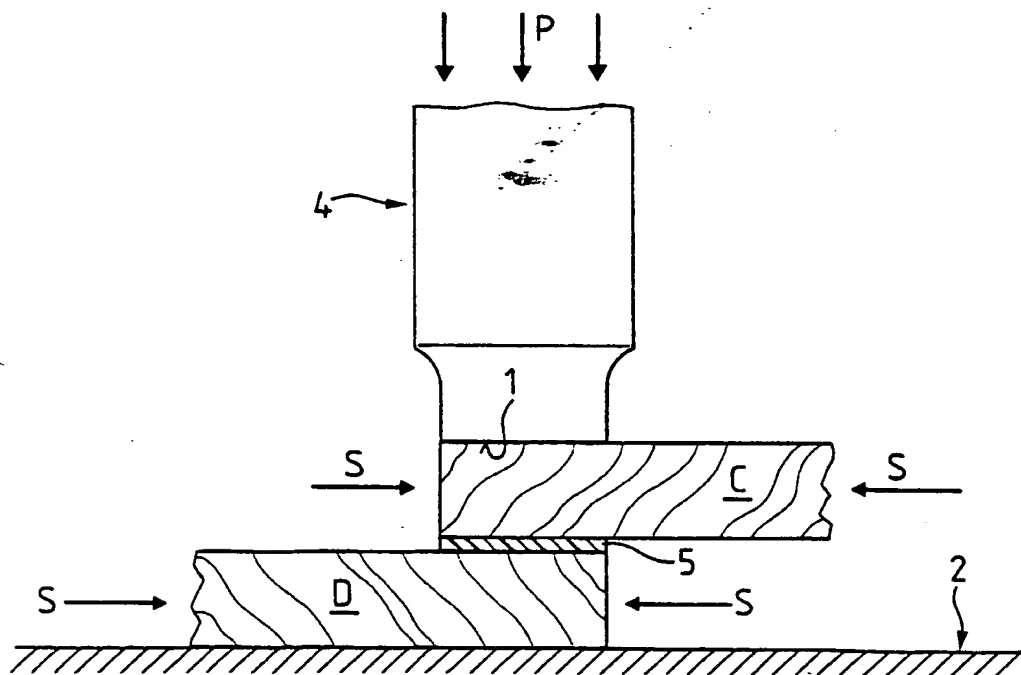


FIG. 2

2 / 6

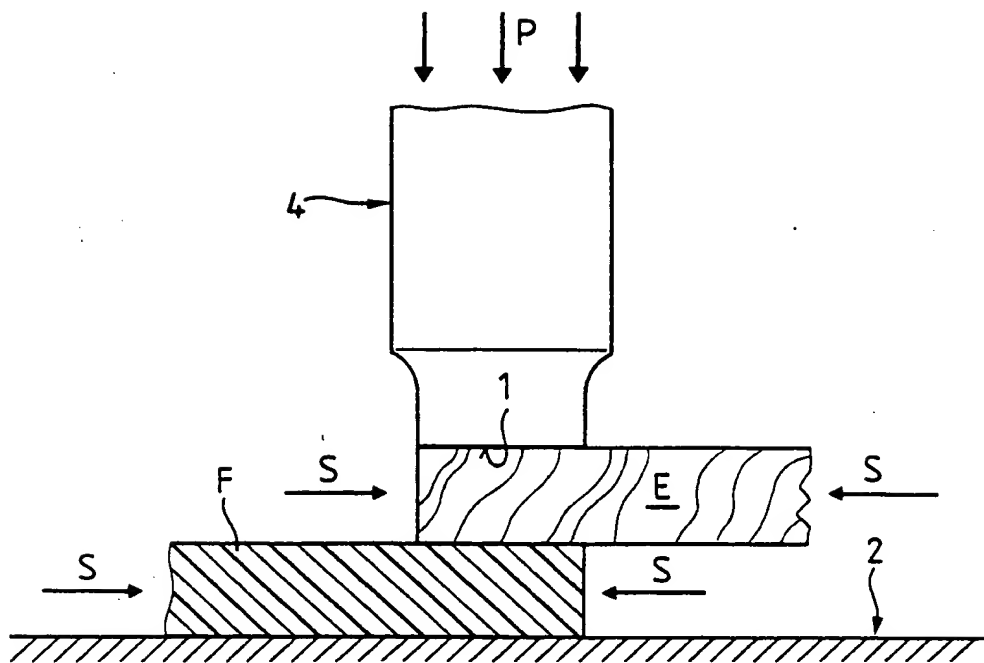


FIG. 3

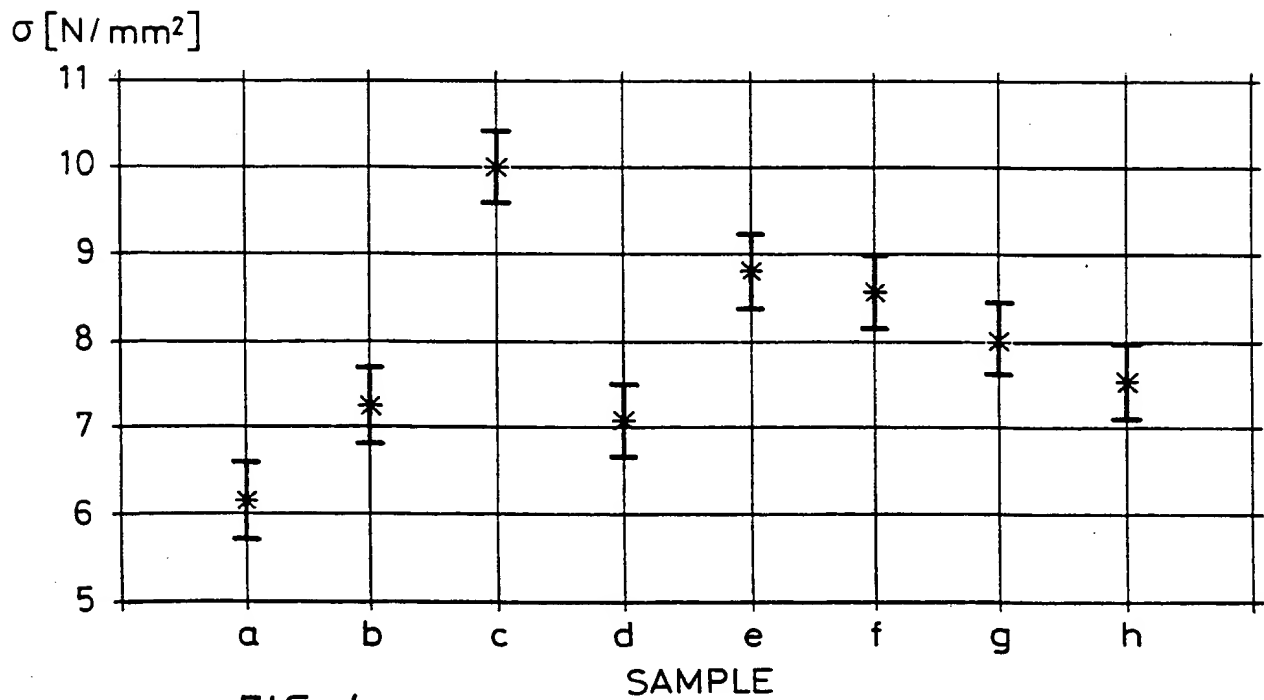


FIG. 4

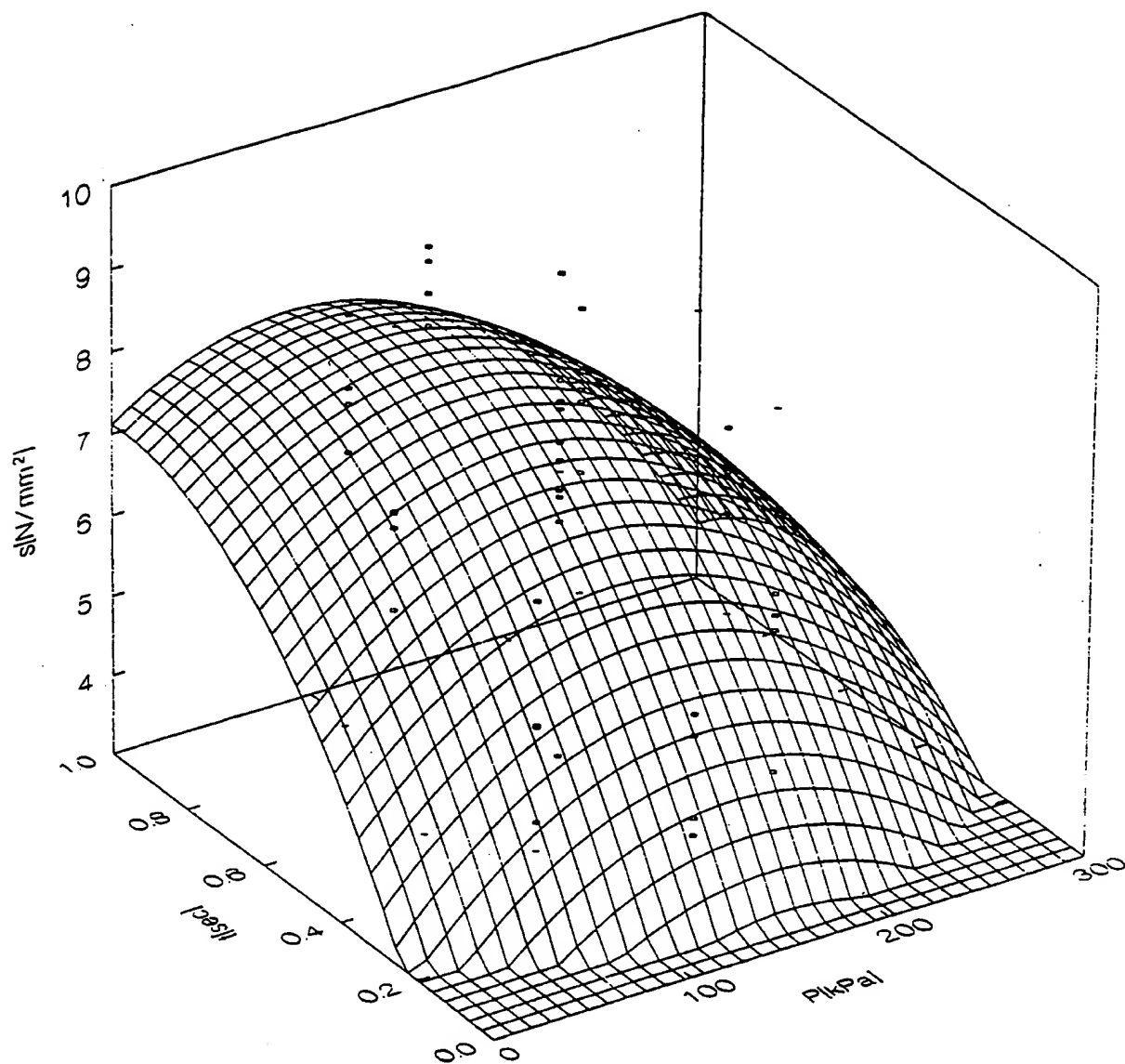


FIG. 5

4/6

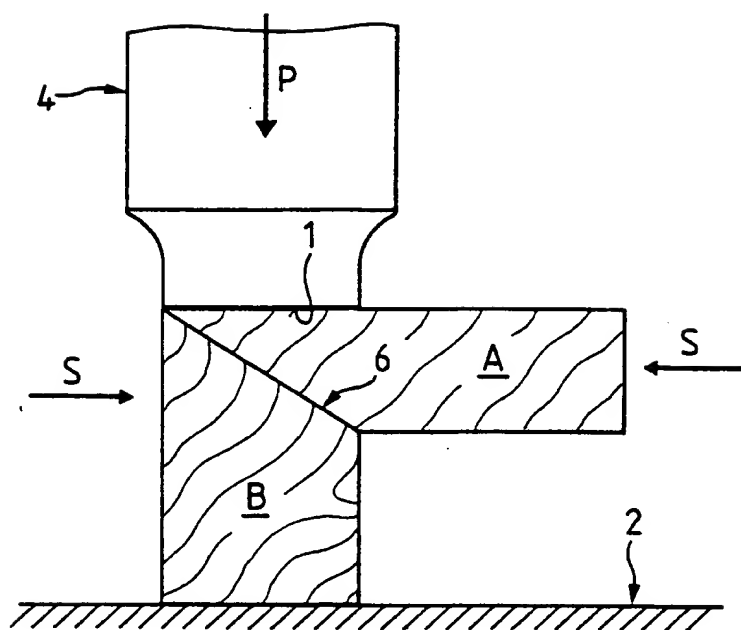


FIG. 6

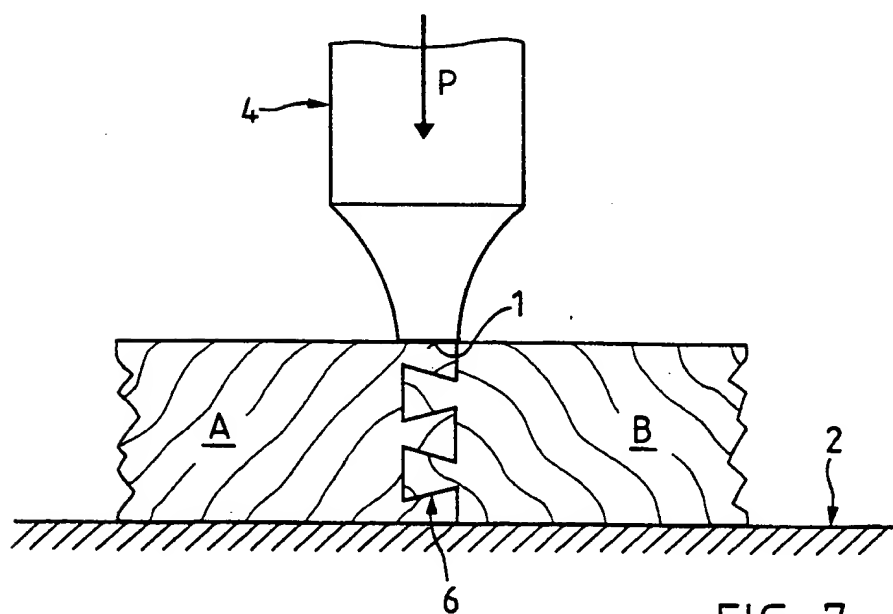


FIG. 7

5 / 6

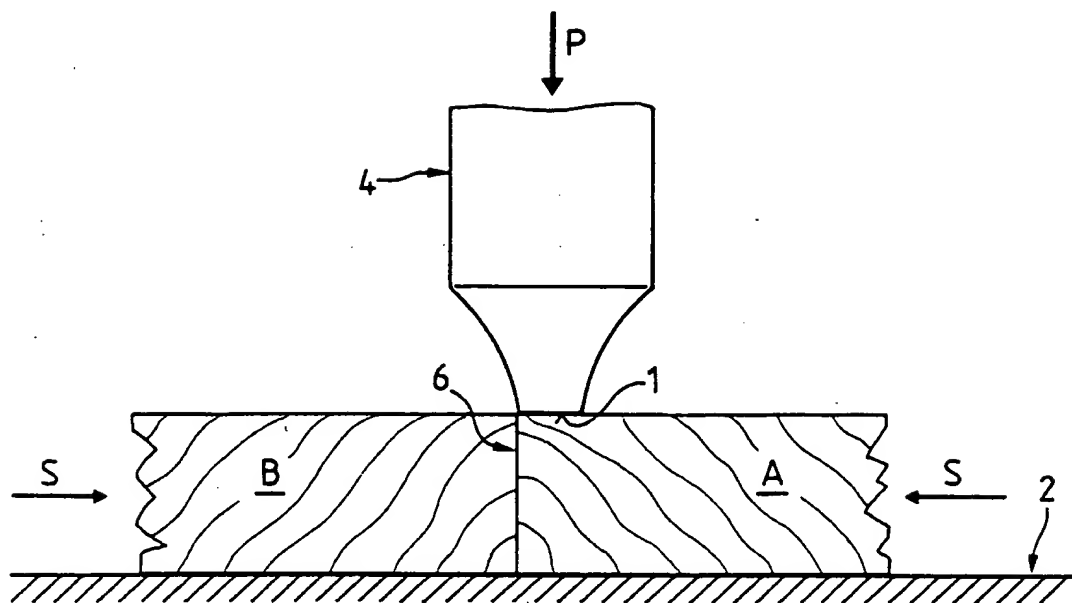


FIG. 8

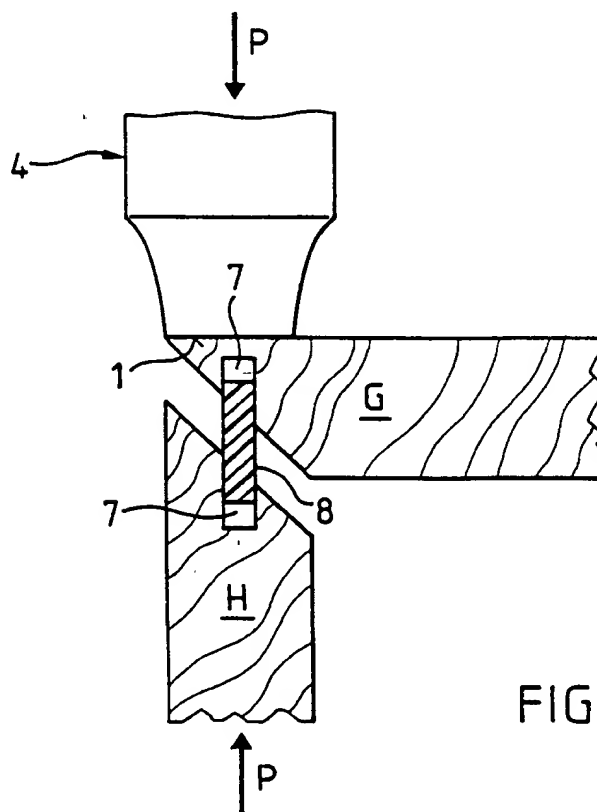


FIG. 9

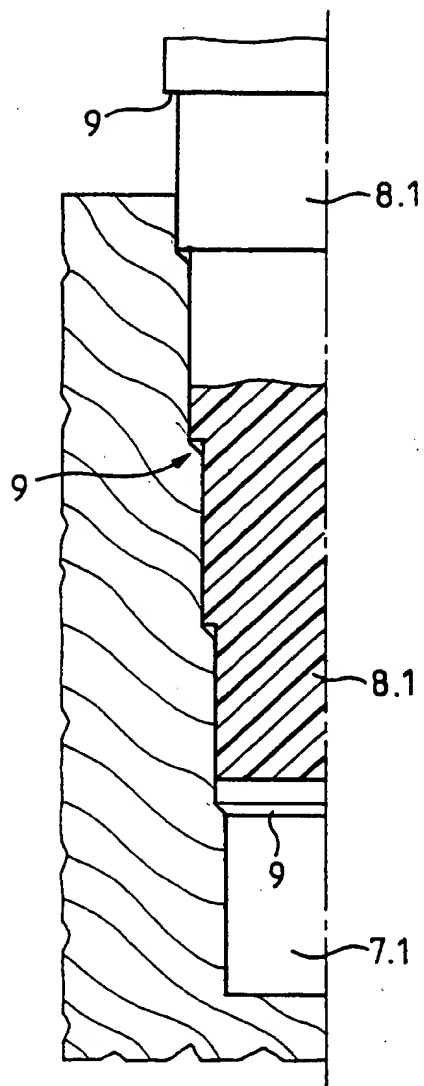


FIG. 10

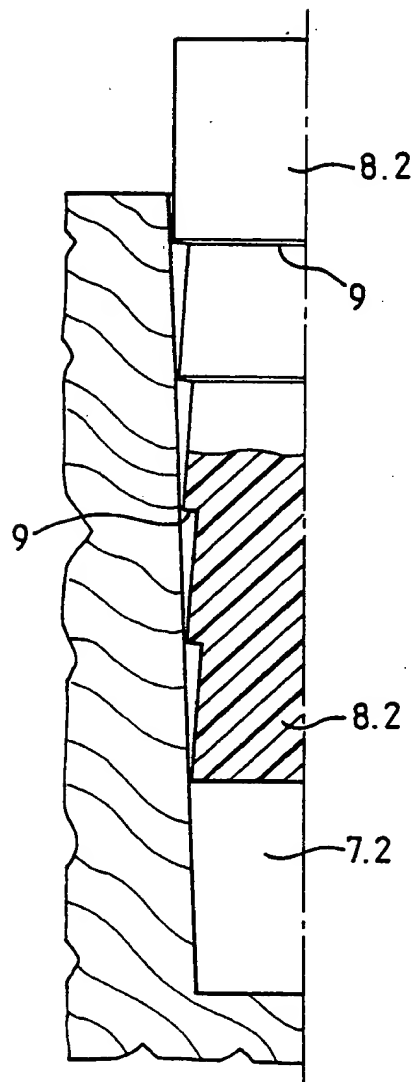


FIG. 11

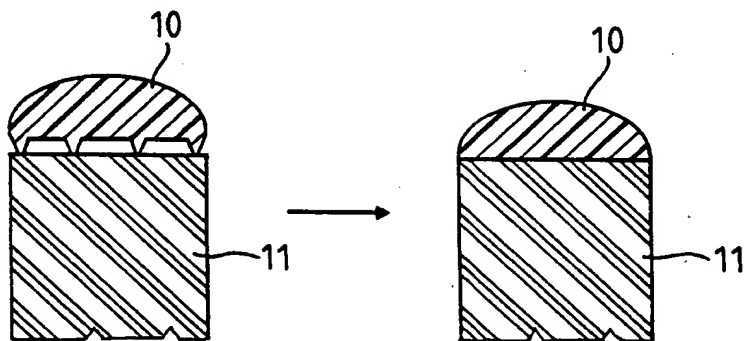


FIG. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 95/02527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 F16B11/00 B29C65/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 455 502 (MECASONIC SA) 28 November 1980	1-4,9, 10,13, 16,18,19
Y	see page 1, line 32 - page 2, line 18; claim 1; figures 1,2	11,12, 14,17, 20,21
Y	DE,A,24 18 198 (REICH MASCHF GMBH KARL) 16 October 1975 see page 3, line 15 - line 23; claim 1	11,12, 20,21
Y	FR,A,2 205 402 (WAVIN BV) 31 May 1974 see page 5, line 25 - line 31; figure 2A	14
Y	US,A,4 169 751 (YEN EDWARD C) 2 October 1979 see abstract	17

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 1995

Date of mailing of the international search report

10.10.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Belibel, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 95/02527

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>DATABASE WPI Week 7749 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 77-87279y & JP,A,52 127 937 (BROTHER KOGYO KK) , 27 October 1977 see abstract</p> <p>---</p>	1-10, 13, 16, 18, 19
X	<p>DE,A,38 28 340 (DAIMLER-BENZ AG) 13 July 1989</p> <p>see claims 1,3; figure 1</p> <p>---</p>	1-4, 7-10, 13, 16, 18, 19
X	<p>EP,A,0 269 476 (ICC SA) 1 June 1988</p> <p>see claims 1-3,5; figure 1</p> <p>---</p>	1-4, 9, 10, 13, 16, 18, 19
X	<p>FR,A,1 495 999 (R. D. COLE) 22 September 1967</p> <p>see abstract</p> <p>---</p>	1-4, 9, 10, 13, 15, 16, 18, 19
A	<p>FR,A,2 615 786 (MONOPLAST SA) 2 December 1988</p> <p>see claims 1,2; figure 3</p> <p>---</p>	1, 13
A	<p>FR,A,1 407 582 (CHEMISCHE FABRIK STOCKHAUSEN & CO) 26 November 1965</p> <p>see abstract</p> <p>---</p>	1, 7, 8
A	<p>FR,A,1 560 179 (FIRMA A. HELD) 14 March 1969</p> <p>see abstract; figures 1-13</p> <p>-----</p>	1, 11, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(information on patent family members)

International Application No

PCT/EP 95/02527

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2455502	28-11-80	DE-A- 3006021	20-11-80
DE-A-2418198	16-10-75	AT-B- 337932	25-07-77
		CH-A- 590412	15-08-77
		FR-A- 2267474	07-11-75
		NL-A- 7504102	15-10-75
FR-A-2205402	31-05-74	AT-B- 338832	12-09-77
		AU-B- 6189773	01-05-75
		BE-A- 806917	06-05-74
		CA-A- 1017680	20-09-77
		CH-A- 570256	15-12-75
		DE-A- 2354851	09-05-74
		DE-C- 2366221	25-06-87
		GB-A- 1447999	02-09-76
		JP-C- 1095064	27-04-82
		JP-A- 54060280	15-05-79
		JP-B- 56034131	08-08-81
		JP-A- 49134577	25-12-74
		JP-B- 52020195	01-06-77
		NL-A- 7214984	08-05-74
		OA-A- 4502	30-03-80
		SE-B- 400732	10-04-78
		US-A- 4214612	29-07-80
		NL-A- 7214985	08-05-74
		NL-A- 7214986	08-05-74
US-A-4169751	02-10-79	CA-A- 1116505	19-01-82
		EP-A,B 0007166	23-01-80
		JP-C- 1137450	28-02-83
		JP-A- 54156079	08-12-79
		JP-B- 57028331	16-06-82
DE-A-3828340	13-07-89	NONE	
EP-A-0269476	01-06-88	FR-A- 2605298	22-04-88
		FR-A- 2605264	22-04-88
FR-A-1495999	20-12-67	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/02527

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2615786	02-12-88	NONE	
FR-A-1407582	26-11-65	NONE	
FR-A-1560179	14-03-69	CH-A- 485954	15-02-70
		DE-B- 1286739	
		GB-A- 1203305	26-08-70
		NL-A- 6806104	30-10-68

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16B11/00 B29C65/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR,A,2 455 502 (MECASONIC SA) 28.November 1980	1-4,9, 10,13, 16,18,19
Y	siehe Seite 1, Zeile 32 - Seite 2, Zeile 18; Anspruch 1; Abbildungen 1,2	11,12, 14,17, 20,21
Y	DE,A,24 18 198 (REICH MASCHF GMBH KARL) 16.Oktober 1975 siehe Seite 3, Zeile 15 - Zeile 23; Anspruch 1	11,12, 20,21
Y	FR,A,2 205 402 (WAVIN BV) 31.Mai 1974 siehe Seite 5, Zeile 25 - Zeile 31; Abbildung 2A	14
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5.Oktober 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Belibel, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,4 169 751 (YEN EDWARD C) 2.Oktober 1979 siehe Zusammenfassung ---	17
X	DATABASE WPI Week 7749 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 77-87279y & JP,A,52 127 937 (BROTHER KOGYO KK) , 27.Oktober 1977 siehe Zusammenfassung ---	1-10,13, 16,18,19
X	DE,A,38 28 340 (DAIMLER-BENZ AG) 13.Juli 1989 siehe Ansprüche 1,3; Abbildung 1 ---	1-4, 7-10,13, 16,18,19
X	EP,A,0 269 476 (ICC SA) 1.Juni 1988 siehe Ansprüche 1-3,5; Abbildung 1 ---	1-4,9, 10,13, 16,18,19
X	FR,A,1 495 999 (R. D. COLE) 22.September 1967 siehe Zusammenfassung ---	1-4,9, 10,13, 15,16, 18,19
A	FR,A,2 615 786 (MONOPLAST SA) 2.Dezember 1988 siehe Ansprüche 1,2; Abbildung 3 ---	1,13
A	FR,A,1 407 582 (CHEMISCHE FABRIK STOCKHAUSEN & CO) 26.November 1965 siehe Zusammenfassung ---	1,7,8
A	FR,A,1 560 179 (FIRMA A. HELD) 14.März 1969 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-13 -----	1,11,12

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02527

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2455502	28-11-80	DE-A- 3006021	20-11-80
DE-A-2418198	16-10-75	AT-B- 337932	25-07-77
		CH-A- 590412	15-08-77
		FR-A- 2267474	07-11-75
		NL-A- 7504102	15-10-75
FR-A-2205402	31-05-74	AT-B- 338832	12-09-77
		AU-B- 6189773	01-05-75
		BE-A- 806917	06-05-74
		CA-A- 1017680	20-09-77
		CH-A- 570256	15-12-75
		DE-A- 2354851	09-05-74
		DE-C- 2366221	25-06-87
		GB-A- 1447999	02-09-76
		JP-C- 1095064	27-04-82
		JP-A- 54060280	15-05-79
		JP-B- 56034131	08-08-81
		JP-A- 49134577	25-12-74
		JP-B- 52020195	01-06-77
		NL-A- 7214984	08-05-74
		OA-A- 4502	30-03-80
		SE-B- 400732	10-04-78
		US-A- 4214612	29-07-80
		NL-A- 7214985	08-05-74
		NL-A- 7214986	08-05-74
US-A-4169751	02-10-79	CA-A- 1116505	19-01-82
		EP-A, B 0007166	23-01-80
		JP-C- 1137450	28-02-83
		JP-A- 54156079	08-12-79
		JP-B- 57028331	16-06-82
DE-A-3828340	13-07-89	KEINE	
EP-A-0269476	01-06-88	FR-A- 2605298	22-04-88
		FR-A- 2605264	22-04-88
FR-A-1495999	20-12-67	KEINE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02527

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2615786	02-12-88	KEINE	
FR-A-1407582	26-11-65	KEINE	
FR-A-1560179	14-03-69	CH-A- 485954	15-02-70
		DE-B- 1286739	
		GB-A- 1203305	26-08-70
		NL-A- 6806104	30-10-68